

## **Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.**

**Действие физических и химических  
факторов.**

**Стерилизация и дезинфекция.  
Асептика и антисептика.**

Лектор:

Доцент кафедры микробиологии,  
вирусологии, иммунологии, к.м.н.  
Михайлова Людмила Викторовна

Во внешней среде на микробы действуют физические, химические и биологические факторы, которые или угнетают, или стимулирует их жизнедеятельность.

**К физическим факторам относятся:**

- температура (высокая и низкая),
- высушивание,
- лучистая энергия,
- ультразвук,
- высокое давление.

- **Стерилизация** — это полное уничтожение всех микроорганизмов и их спор в материале с помощью физических, химических, биологических и механических методов.
- **Дезинфекция (обеззараживание)** — это уничтожение или резкое подавление численности патогенных микроорганизмов преимущественно с помощью химически активных веществ.

- **Асептика** — это совокупность методов, направленных на предупреждение попадания микроорганизмов на различные объекты.
- Асептика применяется в операционных родильных отделениях, лабораторных блоках, инфекционных отделениях.

# Методы асептики:

1. **Прямые** методы включают стерилизацию и дезинфекцию.
2. **Косвенные** методы включают использование специальной одежды, обуви, перчаток; воздушные фильтры, герметичные перегородки.

- **Антисептика** — это система мер быстрого уничтожения микроорганизмов на коже и слизистых оболочках, на поврежденных поверхностях тела.
- Главным методом антисептики является обработка химически активными веществами.

# Методы стерилизации

- Физические
- Химические
- Механические
- Биологические

# Физические способы

- 1) Прокаливание** на огне: бактериальные петли, шпатели, пинцеты.
- 2) Кипячение:** инструменты, лабораторная посуда (Т=100 °С, 45 мин., при добавлении 1% соды — 102 С, 20 мин) — споры не погибают.
- 3) Высушивание:** уничтожаются вегетативные формы, споры — устойчивы.
- 4) Стерилизация сухим жаром** в печах Пастера: лаб. посуда (Т-160-170 °С 1,5-2 часа) — уничтожаются споровые формы.

## *Воздушная стерилизация* или *стерилизации сухим жаром*

проводится в сухожаровом шкафу (в печи Пастера).

Стерилизуют изделия из металла, силиконовой резины, стекла, микробиологическую посуду (чашки Петри, пипетки, колбы, пробирки).

Основные температурные режимы и время выдержки стерилизуемого материала:

- + 150<sup>0</sup>С – +160<sup>0</sup>С – 1,5 - 2 часа,
- + 180<sup>0</sup>С – 60 мин.

Чашки и пипетки перед стерилизацией заворачиваю в бумагу, а колбы и пробирки закрывают ватными пробками. Для предохранения посуды от растрескивания не следует шкаф освобождать сразу после окончания стерилизации; сначала дают ему охладиться до +50 - +60<sup>0</sup>С, после чего вынимают посуду.

## Сухожаровые шкафы



# Физические способы

**5) Стерилизация паром под давлением** в автоклавах: белье, шовный материал, питательные среды. Уничтожаются вегетативные и споровые формы. Давление 0,5-1-2атм. 15-20 мин.  $T=111-121-131^{\circ}\text{C}$ .

**6) Стерилизация текучим паром** в аппарате Коха, а в автоклаве с открытым клапаном: питательные среды, пищевые продукты.  $T=90-100^{\circ}\text{C}$ , 20-30 мин. Способ дробной стерилизации: 3 дня стерилизуют при  $T=100^{\circ}\text{C}$ , 30-45 мин.

# *Паровая стерилизация*

Для проведения паровой стерилизации используют паровые стерилизаторы - автоклавы. Действующим агентом является водяной пар.

## □ **Стерилизация насыщенным паром под давлением**

Стерилизуют физиологический раствор, питательные среды, дистиллированную воду, различные приборы, изделия из резины, посуду, перевязочный материал и т.д.

В зависимости от стерилизуемого объекта выбирают определенный режим стерилизации:

- ✓ Растворы и питательные среды, содержащие углеводы, стерилизуют в автоклаве при 0,5 атм. (111°C) – 15 минут.
- ✓ Многие питательные среды, белье и перевязочный материал – 1 атм. (121°C) в течение 15-20 минут.
- ✓ Инфицированный (заразный) материал стерилизуют при давлении в 1,5-2 атм. (127-133°C) – 20-30 мин.

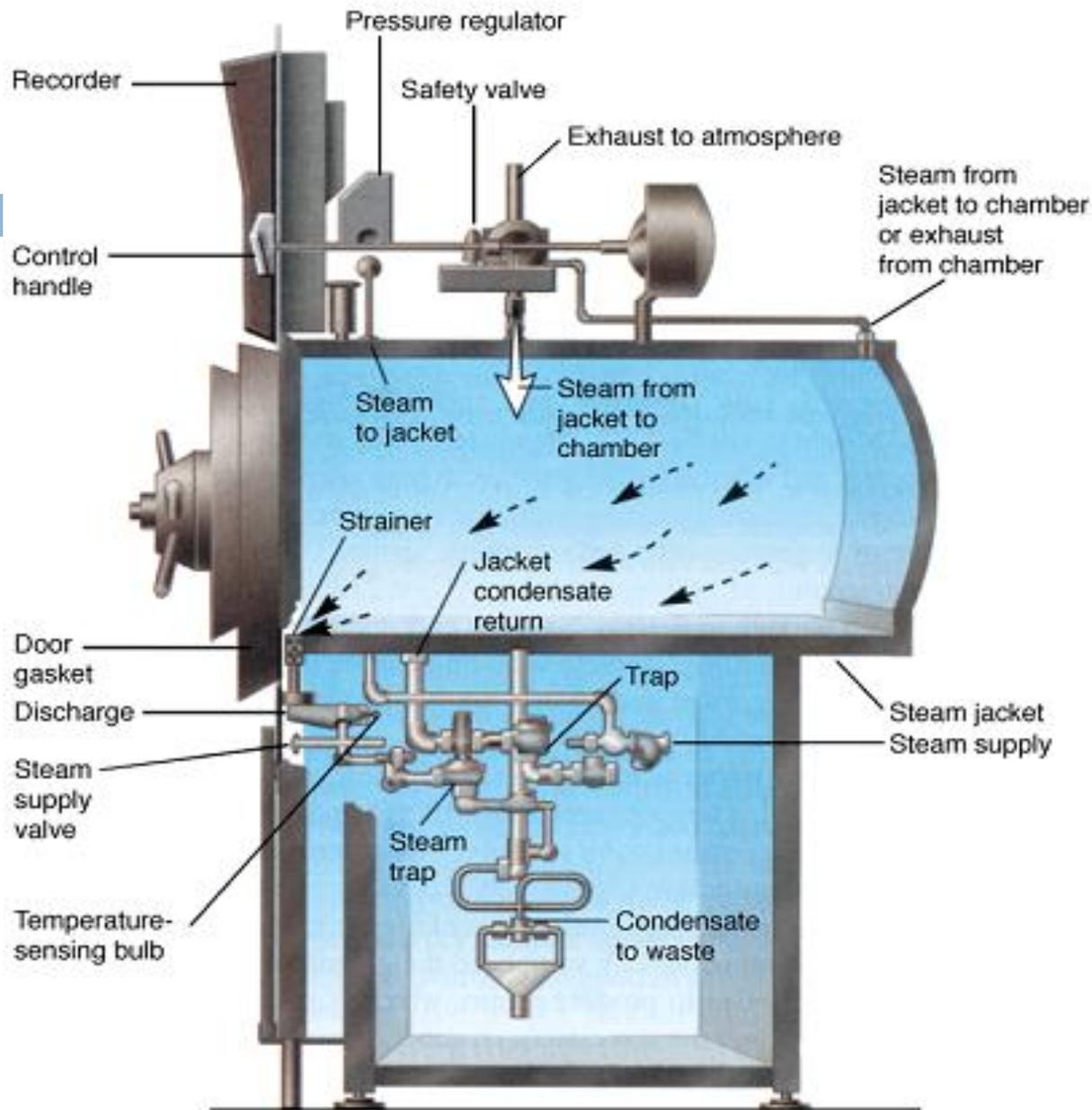
## □ Стерилизация текучим паром

проводится в автоклаве при открытом выпускном кране и незавинченной крышке или аппарате Коха.

При  $t = +100^{\circ}\text{C}$ , 20-30 мин. в течение 3-х дней

Способ «дробной стерилизации», т.к. в перерывах между кипячением питательные среды выдерживают в термостате с температурой  $+25 - +30^{\circ}\text{C}$  для того, чтобы споры, не погибшие при кипячении, могли прорасти в вегетативные клетки, которые погибают при повторной стерилизации.

Стерилизуют питательные среды с витаминами, углеводами, желатином, белками, растворы углеводов, питательные субстраты, некоторые лекарственные препараты.



**Схема строения автоклава**

# Физические способы

**7) Пастеризация:** молоко, соки, вина ( $T=70-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 5-10 мин или  $T=50-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 15-30 мин с последующим быстрым охлаждением)  
ультрапастеризация –  $T=135\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1 сек,  
уничтожаются только вегетативные формы.

**8) Тиндализация:** пищевые продукты, лекарственные средства ( $T=56-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , по 1 часу ежедневно в теч. 5-6 дней).

# Физические способы

## ***9) Действие лучистой энергии:***

- фотофильные микроорганизмы – свет способствует их размножению. Обитают на поверхности морей и океанов.
- Фотофобные м/о — свет действует губительно, т.к.:
  - ▣ В микробных клетках образуются перекиси
  - ▣ Инактивируются ферментные системы

Источники УФЛ используются для стерилизации воздуха в операционных, лабораториях.

# Физические способы

**10) Ультразвук** оказывает губительное действие, т.к. происходит разогревание цитоплазмы и разрыв микробной клетки.

# Химические способы

- 1) Поверхностно-активные вещества** – действуют поверхностно, вызывая повреждение клеточной стенки, снижают поверхностное натяжение и нарушают функцию ЦПМ.
- К ним относятся жирные кислоты, мыла, полимерные соединения.
  - Широко применяется для приготовления дезинфицирующих и моющих средств.

# Химические способы

- 2) Фенол, крезол и их производные** — обладают бактерицидным, фунгицидным и противовирусным действием вследствие коагуляции микробных белков.
- Фенол легко свсасывается через кожу и может вызвать токсические реакции. Чаще применяется для дезинфекции помещений.
  - Трикрезол — применяется для консервации инъекционных растворов.
  - Резорцин — в виде водных, спиртовых растворов, мазей используется в кожной практике.

# Химические способы

**3) Окислители** (биояды) — окисляют метаболиты и ферменты микроорганизмов, денатурируют белки. Активным действующим началом является атомарный кислород.

- Перекись водорода — используется в стоматологии (3%).
- Калий перманганат (0,1-0,5%) — применяется для обработки ран, в стоматологии.

# Химические способы

## **4) Галогены и галогенсодержащие препараты:**

- Йодинол (0,1% йод, 0,3% калия йодид, 0,9% поливиниловый спирт) – применяется при тонзиллите, отите, гнойных хирургических осложнениях.
- Йодонат – применяется для обработки операционного поля.
- Раствор Люголя – применяется для обработки кожи и слизистых. Вызывает гибель бактерий и некоторых спор.
- Газообразный хлор – взаимодействует с водой, образуя хлорноватистую кислоты. Оказывает бактерицидное действие на многие м/о.

# Химические способы

- Хлорная известь — применяется для дезинфекции помещений.
- Хлорамин (содержит 25% активного хлора) — обладает антисептическими свойствами. Применяется для обработки рук (0,5%); для дезинфекции предметов ухода за больными (1-3%); в микробиологических лабораториях (1-5%).
- Пантоцид – применяется для обеззараживания питьевой воды. Выпускается в таблетках, которые содержат 3мг активного хлора. 1 табл- на 0.5-0.75 л воды, экспозиция 15 мин.
- Хлоргексидин (20% водный раствор) –обладает сильным действием. Применяется для обработки операционного поля, ран, дезинфекции рук, инструментов (0,5-1% р-ры).

# Химические способы

- 5) Соли тяжелый металлов** – вызывают коагуляцию белков. Обладают бактерицидным действием, уничтожают вирусы.
- Серебра нитрат – в небольших концентрациях обладает вяжущим и противовоспалительным действием, а в высоких концентрациях – прижигающим действием. Применяется для лечения язв, эрозий.
  - Протаргол (сод. 7-7% серебра)- применяется для обработки слизистой верхних дыхательных путей.

# Химические способы

- Колларгол – коллоидный раствор, содержащий 70% серебра. Применяется для обработки и промывания гнойных ран.
- Меди сульфат – в виде 0.25% раствора используется в офтальмологии.
- Цинка окись – применяется в виде мазей, паст, присыпок при кожных заболеваниях, пролежнях.
- Сулема (ртути дихлорид) – высокотоксична! Используется для дезинфекции предметов ухода, белья в инфекционной практике.

# Химические способы

## ***б) Кислоты и щелочи:***

- Салициловая кислота – применяется в дерматологии, входит в состав мазей и паст.
- Борная кислота – обладает антисептическими свойствами.
- Бензойная кислота – обладает противомикробными и противогрибковыми свойствами, применяется в качестве пищевого консерванта (0,1% раствор).
- Уксусная кислота- используется как антисептик (0,2-2% раствор), активна в отношении Гр— бактерий.

# Химические способы

## **7) Красители:**

- Бриллиантовая зелень – используется при гнойных заболеваниях кожи.
- Метиленовый синий (1-3% р-р) применяется местно при кожных болезнях, ожогах.
- Этакридина лактат применяется для обработки ран (0,2% р-р); в стоматологии (0,1% р-р).

# Химические способы

**8) Спирты** –используются в виде 60-70% водных растворов. Спирты осаждают белки, вымывают липиды из клеточной стенки.

Слабо действуют на грибы, вирусы, не активны в отношении спор бактерий.

В медицинской практике применяют этанол, изопропанол.

# Химические способы

## ***9) Газообразные дезинфектанты:***

- Двуокись серы- используется для обработки складов.
- Окись этилена и пропилена под давлением и  $T=30\text{ C}$  используется для стерилизации предметов из пластмасс. Она нарушает структуру белков, блокирует обмен веществ. Разрушает вегетативные и споровые формы.

# Механическая стерилизация (фильтрация)

Фильтры Шамберлена –(каолин+песок+кварц)

- В зависимости от размеров пор – от L1 до L13
- Фильтры L5-L13 не пропускают бактерии

Фильтры Беркефельда (из инфузорной земли)

- Размеры пор обозначаются W, N, V

Фильтры Зейтца (асбестовые пластинки) – вставляют в металлическую воронку, которую помещают в колбу Бунзена. Фильтрацию проводят под вакуумом.

Мембранные фильтры (из нитроцеллюлозы)

- Номера 1-5



Фильтрация применяют для стерилизации жидких материалов, не выдерживающих нагревания (сыворотки, антибиотики, бактериальные токсины, фаги)